

# Advanced Motor Driver

type-E

ZDCMD-S/CE



通信フォーマットマニュアル(第2版)

2010年12月

## [目次]

1. はじめに .....	1
2. 概要 .....	1
3. 通信フォーマット .....	2
3.1. CAN の通信フォーマット .....	2
3.2. USB と RS422/485 の通信フォーマット .....	2
3.3. データフォーマット .....	3
4. コマンド .....	4
5. システム用コマンド .....	5
5.1. テスト .....	5
5.2. 製品情報の取得 .....	7
5.3. エラーの取得 .....	9
5.4. モードの取得 .....	10
5.5. モードの変更 .....	11
5.6. 初期設定の読み込み .....	12
6. 設定用コマンド .....	13
6.1. 設定パラメータの取得 .....	13
6.2. 設定パラメータの変更 .....	19
6.3. ユーザ設定の読み込み .....	20
6.4. ユーザ設定の保存 .....	21
6.5. エンコーダのクリア .....	22

---

---

7. 制御用コマンド .....	23
7.1. モータ停止 .....	23
7.2. モータ制御 .....	24
7.3. 制御パラメータの取得.....	25
7.4. 定期応答の開始・停止.....	28
8. エラー用コマンド .....	29
8.1. エラー .....	29
9. 改訂履歴.....	31

## 1. はじめに

通信フォーマットマニュアル(以下、**本マニュアル**)は Advanced Motor Driver type-E (以下、**本ドライバ**)との通信を行うために必要な通信フォーマットのデータ構造やデータ内容についての説明書です。本ドライバの仕様や機能についての詳細は**取扱説明書**を参照してください。

本マニュアルの数字表記は、10 進数と 16 進数が混在しています。16 進数の数字は末尾に「h」をつけていますが、スペースを含めた 1Byte 単位のデータ列には「h」をつけていませんので注意してください。

本マニュアルに記載されているデータ列は**左から順**に送受信されます。

## 2. 概要

本マニュアルは規格化された CAN の通信フォーマットや USB、RS422/485 の弊社独自の通信フォーマットを総称して**通信フォーマット**とします。(本ドライバで扱う USB は仮想 COM ポートを用いたシリアル通信で、RS422/485 と同じ通信フォーマットになります。)

通信フォーマットには各通信インターフェースとの互換性をもたせるために、通信フォーマットに必ずある「**データ**」部(1Byte 単位のデータ列)をフォーマット化した**データフォーマット**があります。

本マニュアルではデータフォーマットを中心に説明します。

### 3. 通信フォーマット

通信フォーマットとデータフォーマットについての説明します。

#### 3.1. CAN の通信フォーマット

CAN の通信フォーマットは規格化されている仕様の中で拡張 ID のデータフレームを利用します。本マニュアルでは「データ」の中身について説明しますので、具体的な通信フォーマットの仕様につきましては規格資料や書籍などをご確認ください。

#### 3.2. USB と RS422/485 の通信フォーマット

USB と RS422/485 の通信フォーマットは、CAN の通信フォーマットにならない「ID」と「データ長」、「データ」を組み合わせて構築しています。通信フォーマットの内容は図 1 を参照してください。

(注: CAN の ID は 29bit になりますが、USB、RS422/485 では 8bit を使用します。)

SC	ID	DL	DATA	SUM
----	----	----	------	-----

SC・・・スタートコード(02h。1Byte)

ID・・・ID(本ドライバ別に変更可能。1Byte)

DL・・・データ長(1～8 まで指定可能。1Byte)

DATA・・・データ(1～8Byte)

SUM・・・チェックサム(ID、DL、DATA の合計の下位 8bit。1Byte)

図1. USB、RS422/485 の通信フォーマット

### 3.3. データフォーマット

データフォーマットは、図 2 のように「データ」内で構成されています。

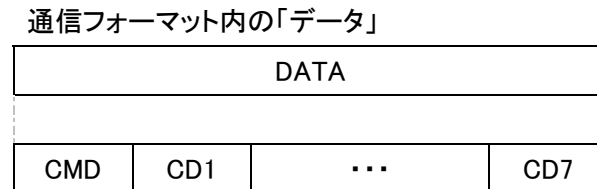


図2. データフォーマットのパターン

#### 1) CMD・・・コマンド

コマンドは本ドライバで制御や設定をさせるための命令です。データフォーマットの先頭には必ずコマンドが入るようになっています。サイズは 1Byte です。

#### 2) CDn・・・コマンドデータ

コマンドデータは各コマンドに必要なパラメータをバイト単位に分けたデータ列です。サイズは 0～6Byte までコマンドごとに決められています。コマンドデータの並びは、リトルエンディアンで表記されています。(例えば 16bit のパラメータは左から順に下位 8bit、上位 8bit というように振り分けてください。)

## 4. コマンド

コマンドは外部機器から本ドライバへ送信する**要求コマンド**と、その要求に対して本ドライバから外部機器へ送信される**応答コマンド**の2種類があります。

応答コマンドの値は要求コマンドの値に「80h」を**論理和 (OR)**した値となります。要求と応答コマンドの内容は表 1 を参照してください。

表1. コマンド一覧

グループ名	要求	応答	内容
システム用コマンド	01h	81h	テスト
	02h	82h	予約コマンド(使用できません)
	03h	83h	製品情報の取得
	04h	84h	予約コマンド(使用できません)
	05h	85h	エラーの取得
	06h	86h	モードの取得
	07h	87h	モードの変更
設定用コマンド	10h	90h	初期設定の読み込み
	11h	91h	設定パラメータの取得
	12h	92h	設定パラメータの変更
	13h	93h	ユーザ設定の読み込み
	14h	94h	ユーザ設定の保存
	15h	95h	エンコーダカウンタ値のクリア
制御用コマンド	20h	A0h	モータ端子の開放
	21h	A1h	モータの制御
	22h	A2h	制御パラメータの取得
	23h	A3h	定期応答の開始・停止
エラー用コマンド	-	FFh	エラー

各コマンドの詳細な内容については、次のページで通信フォーマットの例などを用いて説明します。通信フォーマットの例は、すべて USB、RS422/485 向けになっていますが、「DATA」部分は CAN にも適用できます。

## 5. システム用コマンド

システム用コマンドは動作中のモードに関係なく使用できるコマンドです。製品情報の取得やモードの変更などシステムに関わるコマンドがあります。

### 5.1. テスト

テストは本ドライバが正常に動作しているか判断するためのコマンドです。テストできる項目については 6 ページの表 2.テスト項目一覧を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD7
01h	表 2 を参照		

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD7
81h	表 2 を参照		

**例:** 「ID」=「00h」に対して「01、23、45、67、89、AB」のエコーテストを要求します。応答したコマンドデータは「00、01、23、45、67、89、AB」で、テスト項目は「エコー」、エコーしたデータ列は「01、23、45、67、89、AB」になります。

**要求:** 02 00 08 01 00 01 23 45 67 89 AB 0D

**応答:** 02 00 08 81 00 01 23 45 67 89 AB 8D

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA



表2. テスト項目一覧

CD1	CDn	データタイプ	項目
00h	2~7	なし	エコー
01h	2~3	符号無 16bit	システム周期

## 1) エコー

エコーは要求したデータをそのまま応答する通信確認用のテスト項目です。CD2~CD7まで任意のデータを任意のサイズで指定できます。

## 2) システム周期

システム周期は「モータ制御」状態の時のシステム周期に遅延が無いか LED の点滅で調べるためのテスト項目です。0~65535[ms]まで設定できます。1[ms]を設定する場合、CD2 から順に「01 00」と設定します。

設定後は LED がシステム周期の 2 倍で点滅しますが、測定するには LED の端子にオシロスコープをあてて測定する必要があります。設定値に最小値の 0[ms]を設定した場合は消灯、最大値の 65535[ms]を設定した場合は点灯になります。解除するには点灯状態にするか電源を OFF、もしくはハードウェアリセットしてください。

## 5.2. 製品情報の取得

製品情報の取得は製品型名やファームウェアバージョンなどの製品情報を本ドライバから取得するコマンドです。取得できる製品情報については 8 ページの表 3.製品情報一覧を参照してください。

**要求:** DATA 内容

CMD	CD1
03h	表 3 を参照

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD5
83h	表 3 を参照		

**例:** 「ID」=「00h」に対して「シリアル番号」の取得を要求します。応答したコマンドデータは「03 31 30 30 30」で、取得した製品情報は「シリアル番号」、番号は「0001」です。

**要求:** 02 00 02 03 03 08

**応答:** 02 00 06 83 03 31 30 30 30 4D

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表3. 製品情報一覧

CD1	CDn	データタイプ	製品情報
00h	2~5	符号無 32bit	ハードウェアバージョン
01h	"	"	ファームウェアバージョン
02h	"	アスキーコード	型名
03h	"	"	シリアル番号 4 数字

## 1) ハードウェア、ファームウェアバージョン

ハードウェアバージョンは本ドライバの回路およびスペックに基づくバージョンで、ファームウェアバージョンは MCU のプログラムに基づくバージョンです。バージョンが ver.1.2.3 の場合は CD2 から順に「03 02 01 00」と数値が取得できます。CD4 はバージョンに関係なく常に「00h」になります。

## 2) 型名

型名は「ZDCMD-S/CE」の下 4 文字「S/CE」です。CD2 から順に「45 43 2F 53」とアスキーコードで取得できます。

## 3) シリアル番号

シリアル番号は本ドライバ、もしくは箱に記載された「XXXX-NNNN」の下 4 桁「NNNN」の番号です。シリアル番号が「09G1-1234」の場合は、CD2 から順に「34 33 32 31」とアスキーコードで取得できます。

### 5.3. エラーの取得

エラーの取得は本ドライバで最後に起きたエラー内容を取得するコマンドです。エラー応答方法に「**応答無し**」を選択したときに利用できます。エラーの取得は1回限りでその後取得してもエラーが起きない限り「**エラー無し**」が取得されます。

エラーの内容については **29 ページの表 17.エラー一覧**を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD
05h

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1
85h	表 17 を参照

**例:** 「ID」=「00h」に対してエラー取得を要求します。応答したコマンドデータは「B2h」で「制御コマンドのインデックスに問題があります。」です。

**要求:** 02 00 01 05 06

**応答:** 02 00 02 85 B2 39

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

## 5.4. モードの取得

モードの取得は現在動作しているモードを取得するコマンドです。モードの内容については表 4 を参照してください。

要求: DATA の内容

CMD
06h

応答: DATA の内容

CMD	CD1
86h	表 4 を参照

例: 「ID」=「00h」に対してモードの取得を要求します。応答したコマンドデータは「03h」で、モードは「制御モード」です。

要求: 02 00 01 06 07

応答: 02 00 02 86 03 8B

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表4. モード一覧

CD1	モード	備考
00h	初期化	変更することはできません。
01h	リセット	リセット中は、通信ができないので取得できません。
02h	設定	制御モード以外で変更することはできません。
03h	制御	変更を要求しても必ずリセットモードに変更されます。
04h	バスオフ	取得・変更はできません。

## 5.5. モードの変更

モードの変更は現在のモードから動作させたいモードへ変更するコマンドです。モードの内容については 10 ページの表 4.モード一覧を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1
07h	表 4 を参照

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1
87h	表 4 を参照

**例:** 「ID」=「00h」に対して設定モードへの変更を要求します。応答したコマンドデータは「02h」で、モードは「設定モード」です。

**要求:** 02 00 02 07 02 0B

**応答:** 02 00 02 87 02 8B

※ \_...SC/ID/DL \_...SUM 下線無し...DATA

## 5.6. 初期設定の読み込み

初期設定の読み込みは出荷時の設定パラメータをフラッシュメモリから読み込み、現在の設定にするコマンドです。

**要求:** DATA の内容

CMD
10h

**応答:** DATA の内容

CMD
90h

**例:** 「ID」=「00h」に対して初期設定の読み込みを要求します。応答はコマンドのみです。

**要求:** 02 00 01 10 11

**応答:** 02 00 01 90 91

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

## 6. 設定用コマンド

設定用コマンドは設定モードの時のみ使用できるコマンドです。通信速度の変更やエンコーダのクリアなど設定に関わるコマンドがあります。

### 6.1. 設定パラメータの取得

設定パラメータの取得は各機能の設定パラメータを取得するコマンドです。設定パラメータの内容については 14 ページの表 5.設定パラメーター一覧を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1
11h	表 5 を参照

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD5
91h	表 5 を参照		

**例:** 「ID」=「00h」に対して制御モード応答方法の取得を要求します。応答したコマンドデータは「00 01」で、取得した設定パラメータは「制御モード応答方法」、方法は「エコー応答」になります。

**要求:** 02 00 02 11 00 13

**応答:** 02 00 03 91 00 01 95

※ \_...SC/ID/DL \_...SUM 下線無し...DATA



表5. 設定パラメータ一覧

CD1	CDn	データタイプ	初期設定値 <sup>※1</sup>	設定パラメータ
00h	2	符号無 8bit	64.0000[MHz]	システムクロック周波数
01h	2	〃	定期応答	エラー応答方法
02h	2~3	符号無 16bit	0[回]	エラー応答周期
10h	2	符号無 8bit	USB	通信インターフェース
11h	2~5	符号無 32bit	00000000h	通信 ID
12h	〃	〃	115,200[bps]	通信速度
13h	2~3	符号無 16bit	10[ms]	通信タイムアウト
14h	〃	〃	10[回]	通信バスオフカウント
15h	2	符号無 8bit	なし	スレーブ通信インターフェース
16h	2~5	符号無 32bit	115,200[bps]	スレーブ通信速度
20h	2~3	符号無 16bit	20,000[Hz]	モータ出力周波数
21h	2	符号無 8bit	モータフリー	デューティ比 0 の状態
22h	2~3	符号有 16bit	0	デューティ比のプラス側最大値
23h	〃	〃	0	デューティ比のマイナス側最大値
30h	2	符号無 8bit	オープンループ	制御方法
31h	2~3	符号無 16bit	1[ms]	制御周期
32h	〃	〃	1.000	比例ゲイン
33h	〃	〃	0.100	積分ゲイン
34h	〃	〃	0.001	微分ゲイン
35h	2	符号無 8bit	エコー応答	制御モード応答方法
36h	2~3	符号無 16bit	1000[ms]	制御モード応答周期[ms]

※1...初期設定値は出荷時や初期設定の読み込みで設定される値です。

1) システムクロック周波数[Hz]

システムクロック周波数は表 6 の中から取得・変更できます。

表6. システムクロック周波数一覧

CD2	周波数[MHz]
00h	64.0000
01h	58.9824

## 2) エラー応答方法

エラー応答方法は表 7 の中から取得・変更できます。

表7. エラー応答方法一覧

CD2	方法
00h	応答無し
01h	定期応答

## 3) エラー応答周期[回]

エラー応答周期は 1～65535[回]まで取得・変更できます。20[回]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「14 00」となります。

## 4) 通信インターフェース

通信インターフェースは表 8 の中から取得・変更できます。「なし」に変更した場合は、リセットモードで自動的に「USB」へ変更します。

表8. 通信インターフェース一覧

CD2	通信インターフェース
00h	なし(スレーブのみ変更可能)
01h	USB
02h	RS422/485 の全二重 4 線式
03h	RS422/485 の半二重 2 線式
04h	CAN

## 5) 通信 ID

通信 ID は 00000000h～FFFFFFh まで取得・変更できます。USB、RS422/RS485 で ID=「55h」に変更する時のコマンドデータは CD2 から「55 00 00 00」になります。

#### 6) 通信速度[bps]

通信速度は 9,600~1,000,000[bps]まで取得・変更できます。115,200[bps]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「00 C2 01 00」になります。USB、RS422/485 は範囲以外の通信速度を選ぶと 115,200[bps]になります。CAN は指定されている通信速度以外選ぶと 1,000,000[bps]になります。

#### 7) 通信タイムアウト[ms]

通信タイムアウトは 0~65535[ms]まで取得・変更できます。100[ms]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「64 00」になります。

#### 8) 通信バスオフカウント[回]

通信バスオフカウントは 0~65535[回]まで取得・変更できます。20[回]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「14 00」となります。

#### 9) スレーブ通信インターフェース

スレーブ通信インターフェースは 15 ページの 4)通信インターフェースと同じく、表 8 の中から取得・変更できます。4)通信インターフェースと同じ通信インターフェースを選ぶと「なし」になります。

#### 10) スレーブ通信速度[bps]

スレーブ通信速度は 16 ページの 6)通信速度[bps]と同じく、9,600~1,000,000[bps]まで取得・変更できます。115,200[bps]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「00 C2 01 00」になります。

#### 11) モータ出力周波数[Hz]

モータ出力周波数は 1,000~58,000[Hz]まで取得・変更できます。20,000[Hz]に変更する時のコマンドデータは CD2 から「20 4E」になります。システムクロック周波数を元に出力していますので設定によっては誤差が生じます。

## 12) デューティ比 0 の状態

デューティ比 0 の状態は表 9 の中から取得・変更できます。

表9. デューティ比 0 の状態一覧

CD2	デューティ比 0 の状態
00h	モータフリー
01h	モータブレーキ

## 13) デューティ比の最大値

デューティ比のプラス側最大値は 0~1,000 まで、マイナス側最大値は 0~-1000 まで取得・変更できます。プラス側を 500 に変更する時のコマンドデータは CD2 から「F4 01」、マイナス側を-1000 に変更する時のコマンドデータは CD2 から「18 FC」になります。単位を [%]にするには 10 で割ってください。

## 14) 制御方法

制御方法は表 10 の中から取得・変更できます。

表10. 制御方法一覧

CD2	制御方法
00h	オープンループ
01h	電流制御
02h	速度制御
03h	位置制御

## 15) 制御周期[ms]

制御周期は 1~65535[ms]まで取得・変更できます。10[ms]に変更する場合は CD2 から「0A 00」になります。

## 16) 比例・積分・微分ゲイン

比例・積分・微分ゲインの設定値は1～65535を取得・変更できます。102に変更する時のコマンドデータはCD2から「66 00」になります。ゲインを求める以下の計算式から設定値を算出してください。

$$\text{ゲイン} = \text{設定値} / 1024$$

## 17) 制御モード応答方法

制御モード応答方法は表 11 の中から取得・変更できます。

表 11. 制御モード応答方法一覧

CD2	方法
00h	応答無し
01h	エコー応答
02h	取得応答
03h	定期応答

## 18) 制御モード応答周期[ms]

制御モード応答周期は1～65535[ms]まで取得・変更できます。10[ms]に変更する時のコマンドデータはCD2から「0A 00」となります。

## 6.2. 設定パラメータの変更

設定パラメータの変更は各機能の設定パラメータを変更するコマンドです。設定パラメータの内容については 14 ページの表 5.設定パラメーター一覧を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD5
12h	表 5 を参照		

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD5
92h	表 5 を参照		

**例:** 「ID」=「00h」に対して制御周期 10[ms]への変更を要求します。応答したコマンドデータは「31 0A 00」で、設定パラメータは「制御周期」、周期は 10[ms]になります。

**要求:** 02 00 04 12 31 0A 00 51

**応答:** 02 00 04 92 31 0A 00 D1

※ ...SC/ID/DL    ...SUM    下線無し...DATA

### 6.3. ユーザ設定の読み込み

ユーザ設定の読み込みはユーザがフラッシュメモリに保存した設定パラメータを現在の設定パラメータに読み込むコマンドです。

**要求:** DATA の内容

CMD
13h

**応答:** DATA の内容

CMD
93h

**例:** 「ID」=「00h」に対して設定パラメータの読み込みを要求します。応答はコマンドのみです。

**要求:** 02 00 01 13 14

**応答:** 02 00 01 93 94

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

## 6.4. ユーザ設定の保存

ユーザ設定の保存は現在の設定パラメータをフラッシュメモリに保存するコマンドです。

要求: DATA の内容

CMD
14h

応答: DATA の内容

CMD
94h

例: 「ID」=「00h」に対して設定パラメータの保存を要求します。応答はコマンドのみです。

要求: 02 00 01 14 15

応答: 02 00 01 94 95

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA



## 6.5. エンコーダのクリア

エンコーダのクリアは現在のエンコーダカウンタ値を 0 にするコマンドです。

要求: DATA の内容

CMD
15h

応答: DATA の内容

CMD
95h

例: 「ID」=「00h」に対してエンコーダカウンタ値のクリアを要求します。応答はコマンドのみです。

要求: 02 00 01 15 16

応答: 02 00 01 95 96

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

## 7. 制御用コマンド

制御用コマンドは制御モードの時のみ使用できるコマンドです。モータの制御や制御パラメータの取得など制御に関わるコマンドがあります。

### 7.1. モータ停止

モータ停止は制御中のモータをユーザが指定した状態で停止させるコマンドです。モータ停止の状態については表 12 を参照してください。

要求: DATA の内容

CMD	CD1
20h	表 12 を参照

応答: DATA の内容

CMD	CD1
A0h	表 12 を参照

例: 「ID」=「00h」に対してモータブレーキにするモータ停止を要求します。応答したコマンドデータは「02h」で、モータブレーキになります。

要求: 02 00 02 20 02 24

応答: 02 00 02 A0 02 A4

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表12. モータ停止の状態一覧

CD1	モータ停止の状態
00h	モータディセーブル
01h	モータフリー
02h	モータブレーキ

## 7.2. モータ制御

モータ制御は設定した制御方法や指令値でモータを制御します。指令値の内容は表 13 を参照してください。

要求: DATA の内容

CMD	CD1	...	CD4
21h	表 13 を参照		

応答: DATA の内容

CMD	CD1	...	CD4
A1h	表 13 を参照		

例: 「ID」=「00h」に対して指令値が約 1[A] (デジタル値 170) の電流制御を要求します。応答したコマンドデータは「AA 00 00 00」で、電流制御の指令値は約 1[A]になります。

要求: 02 00 05 21 AA 00 00 00 D0

応答: 02 00 05 A1 AA 00 00 00 50

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表13. 指令値一覧

制御方法	CDn	データタイプ	指令値範囲
オープンループ	1~4	符号有 32bit	ディーティ比のプラス側最大値～ マイナス側最大値
電流制御	''	''	-1707～+1707
速度制御	''	''	-2147483648～+2147483647
位置制御	''	''	-2147483648～+2147483647

電流制御の指令値は電流センサから A/D 変換されたデジタル値になります。電流値 [A]を求める以下の計算式から指令値を算出してください。

$$\text{電流値[A]} = ( 24 / 4095 ) \times ( \text{デジタル値} - 2047 ) + 12$$

### 7.3. 制御パラメータの取得

制御パラメータの取得はデューティ比やセンサの制御パラメータを取得します。制御パラメータの内容は 26 ページの表 14.制御パラメータ一覧を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1
22h	表 14 を参照

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	...	CD5
A2h	表 14 を参照		

**例1:**「ID」=「00h」に対してデューティ比の取得を要求します。応答したコマンドデータは「01 80 00」で、制御パラメータは「デューティ比」、値は 12.8[%]になります。

**要求:** 02 00 02 22 01 25

**応答:** 02 00 04 A2 01 80 00 27

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

**例2:**「ID」=「00h」に対してエンコーダカウンタの絶対値の取得を要求します。応答したコマンドデータは「04 80 38 01 00」で、制御パラメータはエンコーダカウンタの絶対値、値は 80000 になります。

**要求:** 02 00 02 22 04 28

**応答:** 02 00 06 A2 04 80 38 01 00 65

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表14. 制御パラメーター一覧

CD1	CDn	データタイプ	制御パラメータ
00h	2	符号無 8bit	制御状態
01h	2~3	符号有 16bit	デューティ比
02h	〃	符号無 16bit	温度センサ値
03h	〃	符号有 16bit	電流センサ値
04h	2~5	符号有 32bit	エンコーダカウンタの絶対値
05h	〃	〃	エンコーダカウンタの相対値

## 1) 制御状態

制御状態は表 15 の中から取得できます。

表15. 制御状態一覧

CD2	制御状態
00h	モータディセーブル
01h	モータフリー
02h	モータブレーキ
03h	モータ制御
04h	温度保護

## 2) デューティ比

デューティ比はデューティ比のプラス側最大値～マイナス側最大値の範囲で取得できます。「F4 01」を取得した場合は 500 となります。[%]に変換するには 10 で割ってください。

### 3) 温度センサ値

温度センサ値は 744～3972 まで取得できます。「3E 08 00 00」を取得した場合は 2110 となります。

取得した値は温度センサから A/D 変換されたデジタル値になります。温度[°C]は以下の計算式から算出してください。

$$\text{温度[°C]} = ( 130 / 3228 ) \times ( \text{デジタル値} - 3972 ) + 100$$

### 4) 電流センサ値

電流センサ値は-2048～+2047 まで取得できます。「00 04 00 00」を取得した場合は 1024 となります。

取得した値は電流センサから A/D 変換されたデジタル値になります。電流値[A]は 24 ページの7.2.モータ制御の電流値[A]を求める計算式から算出してください。

### 5) エンコーダカウンタの絶対値と相対値

エンコーダカウンタの絶対値と相対値は、-2147483648～+2147483647 まで取得できません。「C0 BD F0 FF」を取得した場合は-1000000 となります。

## 7.4. 定期応答の開始・停止

定期応答の開始・停止は制御モード応答方法が「定期応答」時に、特定の制御パラメータの定期応答を開始、もしくは停止するコマンドです。制御パラメータの内容については 26 ページの表 14.制御パラメータ一覧を参照してください。開始・停止については表 16 を参照してください。

**要求:** DATA の内容

CMD	CD1	CD2
23h	表 14 を参照	表 16 を参照

**応答:** DATA の内容

CMD	CD1	CD2
A3h	表 14 を参照	表 16 を参照

**例:**「ID」=「00h」に対して定期応答する制御パラメータを「電流センサ」にして定期応答の開始を要求します。応答したコマンドデータは「02 01」で制御パラメータが「電流センサ」、定期応答が「開始」になります。

**要求:** 02 00 03 23 02 01 29

**応答:** 02 00 03 A3 02 01 A9

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表 16. 定期応答の状態一覧

CD2	状態	備考
00h	停止	CD1 に関係なく動作中の定期応答を停止します。
01h	開始	

## 8. エラー用コマンド

エラー用コマンドはモードに関係なく応答するコマンドです。エラーを応答するコマンドがあります。

### 8.1. エラー

エラーは本ドライバ内部で起きたエラーを本ドライバが自発的に応答するコマンドです。要求コマンドは無く、応答コマンドのみです。エラーの内容については表 17 を参照してください。

応答:DATA の内容

CMD	CD1
FFh	表 17 を参照

例:「ID」=「00h」のドライバからエラーが起きた時のエラー応答です。応答したコマンドデータは「91h」で「設定コマンドのデータサイズに問題があります。」になります。

応答:02 00 02 FF 91 92

※ ...SC/ID/DL ...SUM 下線無し...DATA

表17. エラー一覧


CD1	説明
00h	エラーはありません。
10h	Flash にアクセスできる領域を超えました。
11h	Flash に書込みしたデータと読込んだデータが違います。
12h	Flash は現在ビジー状態です。
13h	Flash の書込みに問題がありました。
14h	Flash の指定領域は保護されています。
15h	Flash の書込み待ち時間を過ぎました。



表 17 の続き

20h	USART の受信処理が終わる前に次のデータを受信しました。
21h	USART の受信データにノイズを検出しました。
22h	USART のストップビットを検出できませんでした。
23h	USART のパリティエラーを検出しました。
24h	USART の DMA 転送に問題がありました。
25h	USART フォーマットの受信待ち時間を過ぎました。
26h	USART フォーマットのチェックサムがありません。
30h	CAN がパッシブ状態にあります。
31h	CAN がバスオフ状態にあります。
80h	システムコマンドに問題があります。
81h	システムコマンドのデータサイズに問題があります。
82h	システムコマンドのインデックスに問題があります。
90h	設定コマンドに問題があります。
91h	設定コマンドのデータサイズに問題があります。
92h	設定コマンドのインデックスに問題があります。
93h	製品情報の設定パラメータが保存されていません。
94h	ユーザーの設定パラメータが保存されていません。
A0h	通信がバスオフ状態にあります。
B0h	制御コマンドに問題があります。
B1h	制御コマンドのデータサイズに問題があります。
B2h	制御コマンドのインデックスに問題があります。
B3h	ドライバの温度が保護温度を超えています。
B4h	エンコーダカウンタの値がオーバーフローしました。
B5h	応答モードに問題があります。
B6h	応答開始に問題があります。
C0h	指定したモードが存在しません。
C1h	初期化モード中です。
C2h	指定したモードは動作中です。
FFh	不明なエラーです。



 株式会社 図工

TEL: 0463-97-4891 / FAX: 0463-97-4895

URL: <http://www.zuco.jp> / E-mail: [support@zuco.jp](mailto:support@zuco.jp)